

C 0.01-3
 Si 0.01-2 N 0.01-5
 Mn 0.01-2
 Ta/ Nb 1-6
 Mo/W 1-10
 Ni 10-30
 Co 10-30
 Cr 10-25

103 56-112447, Sep. 4, 1981, Fe ALLOY WITH SUPERIOR MOLTEN ZINC EROSION RESISTANCE; SABUROU WAKITA, et al., C22C 38*52

56-112447

L18: 103 of 120

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent the erosion of a structural member due to molten zinc by manufacturing the member which is directly exposed to molten zinc in a galvanizing apparatus with a ferroalloy contg. specified alloying elements.

CONSTITUTION: A structural member directly contacting with molten zinc is manufactured with a ferroalloy by casting, working build-up welding, spraying or other method. The ferroalloy is an Fe alloy having a chemical composition consisting of 0.01.approx.3% C, 0.01.approx.2% Si, 0.01.approx.2% Mn, 1.approx.6% Nb and/or Ta, 1.approx.10% Mo and/ or W, 10.approx.30% Ni, 10.approx.30% Co, 10.approx.25% Cr, 0.01.approx.0.5% N and the balance Fe. This material has superior erosion resistance to molten zinc and is a superior material for a galvanizing apparatus.

AN - 81-76715D/42 (76715D)

XRAM- C81-D76715

TI - Molten zinc resistant ferrous alloy - includes niobium and/or tantalum, molybdenum and/or tungsten, nickel, cobalt, chromium, and nitrogen

DC - M27

PA - (MITV) MITSUBISHI METAL KK

NP - 1

PN - J56112447-A 81.09.04 (8142) (JP)

PR - 80.02.07 80JP-014069

IC - C22C-038/52

AB - (J56112447)

Alloy consists by wt. of C 0.01-3%, Si 0.01-2%, Mn 0.01-2%, Nb and/or Ta 1-6%, Mo and/or W 1-10%, Ni 10-30%, Co 10-30%, Cr 10-25%, N 0.01-0.5%, and the balance Fe with incidental impurities.

For producing a member exposed directly to molten zinc, this provides a Fe-base alloy adapted to be used as casting or for working, pad-welding or spraying to material of the member. The corrosion depth is less than 20 mm/year to molten zinc. The corrosion resistance is improved by the Nb and/or Ta, and further by the Mo and W in the presence of Nb and/or Ta. (3pp)

⑨ 日本国特許庁 (JP)
 ⑩ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開
 昭56-112447

⑫ Int. Cl.³
 C 22 C 38/52

識別記号

CBW

庁内整理番号
 7325-4K

⑬ 公開 昭和56年(1981)9月4日

発明の数 1
 審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ 耐溶融亜鉛侵食性にすぐれたFe基合金

⑮ 特 願 昭55-14069
 ⑯ 出 願 昭55(1980)2月7日
 ⑰ 発 明 者 脇田三郎
 大宮市南中丸1255番地

⑱ 発 明 者 迫ノ岡晃彦
 上尾市向山273-11
 ⑲ 出 願 人 三菱化学株式会社
 東京都千代田区大手町1丁目5
 番2号
 ⑳ 代 理 人 弁理士 富田和夫

明 細 書

1. 発明の名称

耐溶融亜鉛侵食性にすぐれたFe基合金

2. 特許請求の範囲

C: 0.01 ~ 3 重量%, Si: 0.01 ~ 2 重量%, Mn:
 0.01 ~ 2 重量%, NbおよびTaのうちの1種または2
 種: 1 ~ 10 重量%, MoおよびWのうちの1種または2
 種: 1 ~ 10 重量%, Ni: 1 ~ 30 重量%, Co: 10 ~
 30 重量%, Cr: 10 ~ 25 重量%, N: 0.01 ~ 0.5 重量%,
 Feおよび不可避不純物: 残り(以上重量%)から
 なる組成を有することを特徴とする耐溶融亜鉛侵
 食性にすぐれた合金

3. 発明の詳細な説明

この発明は、例えば溶融亜鉛ノック装置などに
 おけるような溶融亜鉛に直接さらされる構造部材
 の製造に、鋳物用、加工用、肉溶接用、あるいは

は溶射用として使用した場合に、すぐれた耐溶融
 亜鉛侵食性を示すFe基合金に属するものである。

従来、例えば、溶融亜鉛ノック装置において、
 溶融亜鉛に直接さらされる構造部材としては、溶
 接、シンクロール、サポートロール、およびスナ
 クトなどがあるが、これら構造部材は低炭素鋼や
 ステンレス鋼(8U8304, 309, 316など)
 を使用して製造や塑性加工により製造されている。
 しかし、例えば溶接の製造に用いられている低炭
 素鋼は耐溶融亜鉛侵食性(以下耐侵食性と略記す
 る)がきわめて悪く、またシンクロールやサポ
 ートロールの製造に使用されているステンレス鋼も
 同様に耐侵食性に劣るものであるため、比較的耐
 侵食性の良好なステライトをこれら構造部材の表
 面に肉溶接あるいは溶射して使用しているのが
 現状である。

しかしながら、これら肉溶接あるいは溶射を
 施した構造部材においても、ステライト自体が十
 分満足するすぐれた耐侵食性を有するものではな
 いため、長期に亘る使用寿命を期待することはで

Best Available Copy
す。さらに例えば、Co: 6.1%, Cr: 2.8%,
W: 3%, Ni: 1.5%、その他の成分: 0.5%
(以上重量%) からなる標準組成を有するステラ
イト® 6 に見られるように、高価なCoの含有量が
高いため、材料費の高いものとなり、コスト高と
なるのを避けることができないなどの問題点があ
る。

この発明は、上述のような観点から、安価にし
て、すぐれた耐侵食性を有し、しかも製造用、加
工用、肉電極用、および溶射用として使用する
ことができるFe基合金を提供するもので、重量%
で、C: 0.01~3%, Si: 0.01~2%, Mn:
0.01~2%, MoおよびTaのうちの1種または2
種: 1~6%, MoおよびWのうちの1種または2
種: 1~10%, Ni: 10~30%, Co: 10~
30%, Cr: 10~25%, N: 0.01~0.5%,
Feおよび不可溶不純物: 残りを有する耐侵食性にすぐれたFe基合金に特徴を有するも
のである。

つまり、この発明のFe基合金において、成分組

- 3 -

成作用に所望の効果が得られず、一方3%を超えて
含有させると、製造性および機械加工性が劣化
することになることから、その含有量を1~6%
と定めた。

(d) MoおよびW

MoおよびWにはFeおよびTaとの共存において耐
侵食性をさらに一段と改善する作用があるが、そ
の含有量が1%未満では腐記改善作用に所望の効
果が得られず、一方10%を超えて含有させても、
さらに一段の改善効果がなく、コスト高を招く原
因ともなることから、その含有量を1~10%と
定めた。

(e) Ni

Niには合金をオーステナイト化して塑性加
工性を改善する作用があるが、その含有量が10
%未満では所望の塑性加工性改善効果を達成す
ることができず、一方30%を超えて含有させると、
著しい耐侵食性低下をもたらしようになることか
ら、その含有量を10~30%と定めた。

(f) Co

成績面を上記の通りに限定した理由を説明する。

(a) C

その含有量が0.01%未満では、製造時および
肉電極時に所望の機械性を確保することがで
きないと共に、所望の強度を合金に付与すること
ができず、一方3%を超えて含有させると、合金
脆化が著しく、合金に割れが多発するようになる
ことから、その含有量を0.01~3%と定めた。

(b) SiおよびMn

SiおよびMnには脱脂・脱酸作用があり、さら
には機械性を改善する作用が、またMnには合
金を微細化する作用があるが、それぞれの含有量
が0.01%未満では、腐記作用に所望の効果が得
られず、一方、それぞれ2%を超えて含有させ
ると、Siに關しては合金脆化が著しくなり、またMn
についてはより一層の改善効果がないうことから、
その含有量をそれぞれ0.01~2%と定めた。

(c) MoおよびTa

MoおよびTaには耐侵食性を著しく向上させる効
果的作用があるが、その含有量が1%未満では所

- 4 -

望の効果を達成することができず、一方30%を超えて含有させても、より一
層の改善がなされず、コスト高を招くだけである
ことから、その含有量を10~30%と定めた。

(d) Cr

Crには合金組織を硬化すると共に、耐酸化性を
向上させる作用があるが、その含有量が10%未
満では腐記作用に所望の効果が得られず、一方
25%を超えて含有させると耐侵食性が低下す
ることになることから、その含有量を10~25%
と定めた。

(e) N

Nには耐侵食性を劣化させることなく、オース
テナイト相より合金の固性を劣化させる。相など
の金属間化合物が析出するのを抑制してオース
テナイト相を安定にし、もって合金組織の安定化を

- 5 -

- 6 -

はかる作用があるが、その含有量が0.01未満では前記作用に所望の効果が得られず、一方0.5を超えて含有させると硫化物の析出が著しくなつて特性が劣化するようになることから、その含有量を0.01~0.5と定めた。

ついで、この発明の合金を実施例により比較合金および従来合金と対比しながら説明する。

高周波炉を使用し、通常の火気溶解法により7長に示される最終成分組成をもつた溶融を調製し、砂型モールドに調製することによつて、長さ100mm×幅80mm×厚さ15mmの寸法をもつた本発明合金2~10および従来合金2と、幅75mm×長さ150mmの寸法をもつた本発明合金1および従来合金1をそれぞれ調製し、さらに前記本発明合金1および従来合金1に対しては温度1100℃にて熱間鍛造を施して、その厚さを15mmとした。

なお、従来合金1は、ステンレス鋼・SUS309、従来合金2はステンライト系にそれぞれ相当する成分組成をもつものである。

- 7 -

ついで、この調製された本発明合金1~10および従来合金1、2から、肉厚12mm×長さ35mmの寸法をもつた耐侵食性試験用試験片を取り出し、この試験片を温度470℃に加熱した溶融苛性酸液中に侵食しながら、平均35mmの円周上を3000rpmの回転速度で回し、2.5時間腐蝕後引き上げ、その平均侵食量を測定した。この結果の測定値を別表に合せて示したが、この測定値は侵蝕時間を1年に換算したものとして示した。

一般に、この種の溶融苛性酸に腐蝕さらされる橋梁用部材の製造に用いられる合金としては、流動歪み状態で、平均侵食速度20mm/年以下の耐侵食性をもつことが望ましくとされており、したがつて、別表に示されるように、本発明合金1~10は、いずれも前記条件を満たすものであり、従来合金1、2との比較からも明らかなようにきわめてすぐれた耐侵食性をもつのである。

上述のように、この発明の合金は、きわめてすぐれた耐侵食性を有しているので、例えば溶融歪み加工鋼材におけるシンクロール、サポートロ

合金種別	成分 組成 (重量%)														平均組成 (重量%)	標準偏差 (重量%)
	C	Si	Mn	P	S	Ta	Nb	Mo	W	B	Co	Cr	Ni	Pb		
第一合金	1	0.05	0.2	0.2	0.01	0.01	-	-	7	-	-	13	23	15	0.10	17.2
	2	0.05	0.2	0.2	0.01	0.01	-	-	7	-	-	13	23	15	0.13	16.9
	3	0.05	0.2	0.2	0.01	0.01	-	-	7	-	-	13	23	15	0.11	17.1
	4	0.05	0.2	0.2	0.01	0.01	-	-	7	-	-	13	23	15	0.10	17.0
	5	0.05	0.2	0.2	0.01	0.01	-	-	7	-	-	13	23	15	0.15	16.7
	6	0.05	0.2	0.2	0.01	0.01	-	-	7	-	-	13	23	15	0.11	16.8
	7	0.05	0.2	0.2	0.01	0.01	-	-	7	-	-	13	23	15	0.11	17.0
	8	0.05	0.2	0.2	0.01	0.01	-	-	7	-	-	13	23	15	0.14	17.3
	9	0.05	0.2	0.2	0.01	0.01	-	-	7	-	-	13	23	15	0.10	16.0
	10	0.05	0.2	0.2	0.01	0.01	-	-	7	-	-	13	23	15	0.12	16.9
第二合金	11	0.05	0.2	0.2	0.01	0.01	-	-	7	-	-	13	23	15	0.13	16.7
	12	0.05	0.2	0.2	0.01	0.01	-	-	7	-	-	13	23	15	0.13	17.5
	13	0.05	0.2	0.2	0.01	0.01	-	-	7	-	-	13	23	15	0.13	16.8
	14	0.05	0.2	0.2	0.01	0.01	-	-	7	-	-	13	23	15	0.10	17.0
	15	0.05	0.2	0.2	0.01	0.01	-	-	7	-	-	13	23	15	0.10	16.4
	16	0.05	0.2	0.2	0.01	0.01	-	-	7	-	-	13	23	15	0.01	17.2
	17	0.05	0.2	0.2	0.01	0.01	-	-	7	-	-	13	23	15	0.28	17.1
	18	0.05	0.2	0.2	0.01	0.01	-	-	7	-	-	13	23	15	0.49	17.8
	19	0.05	0.2	0.2	0.01	0.01	-	-	7	-	-	13	23	15	0.49	17.8
	20	0.05	0.2	0.2	0.01	0.01	-	-	7	-	-	13	23	15	0.49	17.8
第三合金	21	1.2	1.5	-	-	-	-	-	5	1.5	15	25	-	-	-	24.5
	22	1.2	1.5	-	-	-	-	-	5	1.5	15	25	-	-	-	24.5